1Ш

УДК 004.8:681.3

А.И. Шевченко, И.С. Сальников, Р.И. Сальников
Институт проблем искусственного интеллекта МОН Украины и НАН Украины,
г. Донецк, Украина
iss@iai.donetsk.ua

О принципах построения искусственного интеллекта в антропоморфных системах

В статье рассматриваются принципиальные возможности построения искусственного интеллекта как одной из составляющих функций антропоморфных систем. Последние рассматриваются как искусственные конструкции человека, гомоморфно отображающие все его конструктивные составляющие в их взаимосвязи и взаимодействии. Исходя из взаимозависимостей структуры и функции авторы приходят к выводу о возможности построения искусственной личности или человека со всеми присущими им функциями и возможностями, в том числе и искусственным интеллектом, который не будет отличаться от естественного при достижении полной изоморфности создаваемых моделей человека как её прототипа.

Введение

В последнее время на страницах научных журналов, в сетях Интернет, на научных конференциях и семинарах, и даже в средствах массовой информации всё больше и больше дискутируется вопрос о возможностях создания искусственного интеллекта как средства усиления и реализации умственных способностей, сходных или подобных умственным способностям самого человека как одного из замечательных феноменов природы и общества.

Знаменательным является тот факт, что в дискуссиях участвуют как уже бывалые учёные и специалисты, так и только вступающие на научную стезю аматоры и будущие учёные и естествоиспытатели. Приводятся аргументы и за, и против, объективного и субъективного характера, рассматриваются структуры и функции машин настоящего и будущего, якобы обладающими интеллектом. С другой стороны, выставляются противоположные мнения о том, что все эти аргументации не имеют никакого отношения к интеллекту и являются тупиковыми исследованиями и разработками в области искусственного интеллекта [1].

Проблемные вопросы

Характерным также является тот факт, что все проблемы искусственного интеллекта, как правило, связываются с компьютерными технологиями и не обращается внимания на то, что компьютерная техника – это не панацея и не единственное средство решения всех интеллектуальных проблем мыслительной и творческой деятельности человека как такового. Да и никто ещё не доказал, что человек действует и мыслит так же, как какая-то, пусть даже и сверхсовременная вычислительно-логическая машина или аппарат. Наличие компьютерных шахматистов и роботов-футболистов ещё ни о чём серьёзном в области конструирования искусственного интеллекта не говорит. Известный тест Тьюринга подчёркивает всего лишь сходство конечных результатов функционирования систем, но абсолютно ничего не говорит о подобии внутренних и внешних структур аппаратов, выдающих эти конечные результаты якобы их интеллектуальной деятельности. Не следует забывать и о том, что и в общефило-

софском смысле сходство функций не предполагает сходства их порождающих структур, на чём собственно и построена возможность использования вычислительных машин как универсальных средств моделирования функций как технических, так и биологических систем. С другой стороны, от сходства структур двух аппаратов или систем следует ожидать и сходства их функций. Это, возможно, и вводит в заблуждение многих исследователей и учёных в области искусственного интеллекта, которые говорят о тупиках и прочих недостатках научно-технического направления «искусственный интеллект». *Можно утверждать, что если конструкции двух аппаратов одинаковы, то из этого обязательно следует и полное сходство выполняемых ими функций*. Иначе быть не может, ибо обратное не верно. Так что если мы пожелаем получить некоторую функцию или действие известного нам существа или конструкции, то при прочих неизвестных обстоятельствах, порождающих эту функцию, мы вынуждены конструировать это существо или объект, или машину. Другого пути у нас просто нет.

Особенно это относится к биологическим системам и, в частности, к построению систем, воспроизводящих весь комплекс функций и действий человека как прототипа тех же антропоморфных роботов-автоматов или интеллектуальных мозгоподобных мыслящих машин. Несмотря на то, что с использованием современных вычислительных средств и формальных методов удаётся моделировать и, таким образом, воспроизводить достаточно сложные человекоподобные операции и действия, в том числе интеллектуального характера, основная деятельность человека как творческого существа пока остаётся за бортом достижений современной науки и техники и пока ещё не видно никаких перспектив в этой области, хотя о возможностях появления искусственного разума к 2029 году можно уже сейчас прочесть в Интернете в заявлениях знаменитого американского изобретателя и футуролога Рея Курцвайля – одного из 18 выдающихся мыслителей современности, избранных Национальной инженерной академией США для того, чтобы составить перечень главных научно-технических проблем, стоящих перед человечеством в XXI веке [2].

Его оптимизм основан на возможностях неформального соединения человеческого организма и, в частности, мозга со встраиваемыми аппаратами и устройствами с применением нанотехнологий и других возможностей проникновения в головной мозг (через капилляры и непосредственное взаимодействие с человеческими нейронами), порождая способности испытывать эмоции – одного из необходимых факторов обеспечения творческих способностей человека.

Общая мысль учёного состоит в том, что наша цивилизация уже и сегодня является машинно-человеческой: машины осуществляют сотни видов деятельности и на уровне человека или даже лучше. Мы используем их, чтобы приумножить наши физические и умственные возможности. Следующим шагом станет непосредственное слияние человека с машиной. *Поэтому уже сегодня мы должны быть готовы и говорить, и делать всё, чтобы начать непосредственное конструирование искусственных существ не только подобных самому человеку, как их прототипу, но и равных ему по всем параметрам и структурам его тела, предполагая, что все способности и функции, присущие человеку как сложной биологической машине, появятся само собой, как следствие структурно-функциональных зависимостей, существующих в организме.*

Многие учёные считают, что цивилизация пойдёт по пути слияния человеческого и искусственного интеллекта путём вживления в организм человека приспособлений, повышающих его умственные способности и одновременно оберегающих его здоровье. Это откроет перед людьми фантастические возможности просчитывать варианты со скоростью компьютера, запоминать неограниченное количество информации и контактировать с виртуальным миром без каких-либо приспособлений, через собственную нервную систему, через «умных» нанороботов, проникающих в головной мозг через капилляры, и непосредственно взаимодействовать с человеческими нейронами.

К 2029 году предполагается создание искусственного интеллекта, равного человеческому, обладающего способностью испытывать эмоции. Судя даже по этой информации, представленной в Интернете, ни о каких тупиках или заторах в исследованиях и разработках сферы искусственного интеллекта не может быть и речи, если на эту сферу глянуть непредвзятым глазом и шире, чем позволяет компьютерное мышление.

С другой стороны, есть и достаточно убедительное мнение, что с помощью компьютеров создать искусственный интеллект вообще невозможно [3]. Автор утверждает, что предположение о совершающихся в головном мозге неких вычислительных процессах и об огромных вычислительных ресурсах человеческого мозга никем ещё не доказано и не нашло своего подтверждения в нейрофизиологии, а стало со временем для некоторых учёных аксиомой и догмой. Во-вторых, успехи развития вычислительной техники и программного обеспечения, давшие возможность моделировать и осваивать ряд функций человеческого мозга, удерживают исследователей в первоначально выбранном «вычислительном коридоре» и стимулируют их движение в заданном направлении, не давая им возможность глянуть на проблему шире и глубже.

Тормозом развития более современных взглядов в области искусственного интеллекта являются и идеи вычислительных «нейросетей» и «нейрокомпьютеров» вследствие того, что с позиций современных знаний о работе мозга реальных возможностей реализовать искусственный интеллект на основе вычислительной техники невозможно. Вычислительная техника и искусственный интеллект – явления несовместимые. Вся проблема состоит в том, что в основе феномена сознания и его производных: речи, мышления, логического мышления, научного и художественного творчества – лежит такое явление, как *сенсорный образ* – проявление функции рецепторных систем, и он может формироваться у любого животного. Отличие только в его модальности, объёме и сенсорной плотности. Особенность человеческого сознания – наличие словесных кодов для большинства сенсорных образов, возникающих в человеческом мозге. У ряда животных имеются звуковые, химические и двигательные коды для некоторых сенсорных образов, формирующихся в их сенсорных системах. Сенсорный образ может быть лишь производной систем структурного программирования, по принципам которого работают нервные системы любых животных. В системах математического программирования, по которым работает вся современная вычислительная техника, создание сенсорного образа невозможно. Сенсорный образ может появиться лишь в тех системах, где возможна одновременная активация тысяч, миллионов или миллиардов рецепторов. В системах же структурного программирования никакой оцифровки сигналов не происходит. Быстродействие компьютера при этом для появления феномена сенсорного образа никакой роли не играет. По утверждению С. Бечина в его работе «Эволюция нейронных систем» теория мозга – теория искусственного программирования [3].

Структурное программирование есть методология разработки программного обеспечения, в основе которой лежит представление программы в виде иерархической системы блоков. Она предложена в 70-х годах XX века Э. Дейкстрой, разработана и дополнена Н. Виртом.

Методология структурного программирования появилась как следствие возрастания сложности решаемых с помощью компьютеров задач и соответствующего усложнения программного обеспечения. В 70-е годы XX века объёмы и сложность программ достигли такого уровня, что «интуитивная» (неструктурированная, или «рефлекторная») разработка программ, которая была нормой в более раннее время, перестала удовлетворять потребности практики. Программы становились слишком сложными, чтобы их можно было нормально сопровождать, поэтому потребовалась какая-то систематизация процесса разработки и структуры программ. Методология структурной разработки программного обеспечения была признана «самой сильной формализацией 70-х годов».

Состояние моделирования образного мышления

В последнее время вновь стал проявляться интерес к образному мышлению [4], хотя моделирование образного мышления давно интересует специалистов в области искусственного интеллекта: первый семинар по этой проблематике состоялся в 1998 году в Переяславле-Залесском по инициативе Д.А. Поспелова – известного специалиста в области искусственного интеллекта и признанного лидера в области его теоретических проблем.

Задача состоит в раскрытии специфики работы с образами – чувственными формами психического явления, имеющими в идеальном плане пространственную организацию и временную динамику. В чувственном образе может быть воплощено любое абстрактное содержание. Идеи, понятия, концепции и многое другое являются разновидностями образов. Известно, что человек легко оперирует любым видом образа. Но машинных технологий такого рода оперирования пока не существует. И это есть одна из загадок работы нашего человеческого мозга. Образное мышление, по определению, есть мышление в виде образов путём их создания, формирования, поддержки, оперирования, видоизменения с помощью мыслительных процессов. Пространственное мышление, ассоциативное, наглядно-образное, визуальное можно рассматривать как разновидности образного мышления.

Известно, что у человека человеческое сознание, человеческий способ познания мира отличает от компьютера наличие двух параллельных систем познания. Компьютер обладает одной системой познания, а именно, символьной и символьно-логической. Человек же обладает двумя совместно работающими системами познания. Одна из них – это рассудок, интеллект, или символьно-логическое мышление, а вторая – система восприятия и образного мышления. Эти две системы существуют у человека как одно, неразрывное целое и можно высказать гипотезу о том, что в основе человеческого механизма познания лежит интегрированная система, в которой образная и символьно-логическая компоненты слиты воедино.

О том, что между этими компонентами существует тесная связь, определяемая не только нашим сознанием, но и нашим бессознательным, говорят все психологические эксперименты, которые на этот счёт проводились, например, по сенсорной депривации, когда людей помещают в пространство, способствующее обеднению сенсорных образов и переживаний. В этих условиях каждое слово обязательно вызывает отклик у человека в виде образа. Имеет место и обратный вариант: все образы, возникающие у нас, в конце концов, получают некоторые словесные эквиваленты, даже если эти образы не имеют чётко выраженной семантики, и вы их интерпретируете как неопределённость. Известный тест Роршаха демонстрирует эту способность человека словесно описывать абстрактные симметричные пятна. Какие бы ни были абстрактные слова, язык так устроен, что они превращаются в их метафоры и связываются с образами. Не бывает слов без образов. Не бывает и образов без слов. Это и означает, что в нашем сознании две системы – образная и символьно-логическая – слиты воедино и не существуют друг без друга: всякий текст вызывает ряд образных представлений, всякое разглядывание картин или интерпретация других каких-то образов порождает текст внутри нас. В связи с этим можно выдвинуть ещё одну гипотезу: в основе образной системы должна лежать какая-то аналогичная понятийной, символьно-логической системе, внутренняя конструкция или система образующих.

Чтобы понятийная и образная системы согласованно работали, они должны быть в некотором смысле «изоморфны». Или, во всяком случае, должна иметься возможность их отображения в некую общую систему нашего сознания, которая позволяет нам эти две системы соотносить, единообразно оперировать ими. Существует и ещё одна интересная гипотеза психофизиологического характера, утверждающая,

что образная система связана с такими внутренними физиологическими механизмами как симпатическая система, а парасимпатическая система, наоборот, связана с понятийными категориями. Далее, известная таблица Л. Шиклоши, где сравнивались возможности компьютера и человека в генетическом (возрастном) плане, показывает, что у человека восприятие, образное мышление есть уже в детстве, а символьно-логическое мышление формируется в юности. У компьютера всё наоборот. Первое, что научились делать компьютеры – это доказывать теоремы, что оказалось для них самым простым. А вот с тем, чтобы различать предметы, узнавать папу и маму и отличать их от других людей, у компьютеров и сейчас плохо, хотя компьютерам уже не мало лет.

У человека сначала формируется образная система, а потом понятийно-логическая, а у компьютеров всё наоборот: понятийно-логическая система в каком-то грубом приближении уже реализована, но мы только сейчас приближаемся к тому, чтобы в компьютере реализовать образную систему восприятия мира и представления о нём. По мнению Д.А. Поспелова и других [5], ситуация получается как бы перевёрнутой: у человека сначала формируется образная система, а потом понятийно-логическая, а у компьютера всё наоборот. Ребёнок сначала овладевает общими понятиями и только потом конкретными, т.е. у него имеется как бы перевёрнутый способ постижения мира по отношению к обычной логической системе, в которой мы сначала формируем общую систему понятий за счёт сходства и различия, а затем эту систему понятий используем для дедуктивного вывода, например, утверждения о принадлежности конкретного индивидуального понятия к общему понятию. В то же время в генетике человеческого развития имеет место обратная ситуация: мы сначала делаем индуктивное обобщение и только потом в этом индуктивном обобщённом образе начинаем выделять подобразы или составляющие. Этот факт имеет принципиальное значение.

Несмотря на прошедший десяток лет с того времени, когда на панельной дискуссии марта 1998 года в Переяславле-Залесском (Россия) была выдвинута идея построения «творческого компьютера» для решения творческих задач, т.е. не дедуктивных, а задач, которые требуют привлечения интуиции, метафор и прочих факторов [5], эта идея до сих пор не нашла своего воплощения, и сейчас говорят только лишь о классификациях образов и их представлении в базах знаний [4], полагая, что современные исследования только вносят некоторый вклад в уточнения понятия «образ», в построение концепции баз знаний «образной информации» и в разработку технологии моделирования «образного мышления». Психологи говорят о трёх классах образов: образ восприятия как отражение в идеальном плане внешнего объекта (сцены), воздействующего на органы чувств; образ представления – отражение (воспоминание) объекта без его наличия (сенсорного контакта с ним); образ воображения – вымышленный образ, данный в представлении, но не имеющий аналогов в реальной действительности и поэтому никогда ранее не воспринимавшийся. Технологи считают ассоциативное мышление одним из наиболее эффективных средств решения творческих задач. А при построении баз знаний образной информации необходима интеграция различных понятийных представлений. Выдвинута гипотеза о трёх классах представления взаимосвязанных понятийных структур: вербальных (логогенные сети), образных (имагенные сети), формальных (формальные сети) компонентов отражения соответствующего понятия. Без реализации операций синтеза и анализа образных рядов (ассоциаций по различным признакам) в базах знаний, особенно в компьютерных технологиях, трудно говорить о моделировании образного мышления [5]. Попытки непосредственно сконструировать программно работающий так называемый «образный компьютер», предпринятые группой украинских учёных (г. Киев), также не

увенчались успехом, поскольку не была разработана формальная теория преобразования образов как математических объектов, отличных от символов, с которыми работают вычислительные машины.

Кроме поисков непосредственных механизмов обработки образной информации, существуют многочисленные и весьма сложные описания функциональных особенностей и структур человека как феномена, обладающего мышлением и сознанием, которые преследуют конечную цель создания искусственного нейроинтеллекта [6]. Показано, что проблему познания человека нельзя решить с позиций одной дисциплины или ограниченного круга, например, только компьютерных или медицинских наук. Необходимы знания и подходы из многих несмежных наук: нейрокибернетики и нейрофизиологии, биохимии и физической химии, системологии и системотехники, деонтологии и инженерии знаний, анатомии и физиологии центральной нервной системы, неврологии и психологии человека, социальной психологии и социологии, педагогики и психологии эмоций, а также философии Дао, Будды, йоги, книг Корана и Библии [6].

Более чем полувековой поиск возможностей создать искусственный интеллект и воспроизвести искусственное сознание и мышление и особенно то, что называют образным, или творческим, мышлением, или творчеством, показывает, что эта цель для уровня сегодняшнего развития цивилизации, её техники и технологий вряд ли достижима. Эти задачи являются задачами другой цивилизации, другой техники, других технологий, время которых ещё не наступило, и следует думать, наступит не скоро. Речь может идти скорее всего о новых видах машин, функционально и структурно схожих с человеком – искусственных антропоидах или роботах-антропоморфах, или роботах-автоматах человекоподобного типа, полностью имитирующих внутреннее строение человека и его взаимодействие с окружающей средой: целостными объектами, вещественными, энергетическими и информационными ресурсами этой среды. При этом мы не должны будем существенно отклоняться от создания искусственной структуры, полностью имитирующей структуру человеческого тела. Только в этом случае мы смеем надеяться получить искусственное создание, обладающее теми же функциями, что и человек разумный, т.е. функциональную и структурную изоморфность построенной машины-автомата человеку: и искусственное мышление и искусственное движение.

Структура и функции роботов-антропоморфов

В связи с тем, что поставленная нами задача построения реальной системы, обладающей интеллектом, не может быть решена без системного подхода, то необходимо остановиться на его важнейших понятиях: структуре и функции системы.

Хотя смысл понятия структуры и представляется интуитивно достаточно ясным, дать ему удовлетворительное определение не так-то и легко. Это и устойчивая упорядоченность её элементов и связей, и форма представления некоторого объекта в виде составных частей, и множество всех возможных отношений между подсистемами и элементами внутри системы, и совокупность элементов и связей между ними, которые определяются, исходя из распределения функций и целей, поставленных перед системой, и, наконец, структура системы – это то, что остаётся неизменным в системе при изменении её состояния, при реализации различных форм поведения, при совершении системой операций и т.п.

В совокупности данные определения достаточно хорошо отражают то главное, что присутствует в любой структуре: элементный состав, наличие связей, инвариантность, или неизменность во времени. В сущности, лишь инвариантность позволяет разграничить понятия системы и структуры. Однако учёта одной лишь инвариантности структуры ещё недостаточно.

Поскольку структура – это часть системы, необходимо чётко указать, какая именно часть, какие свойства и признаки системы являются структурными, а какие – нет. Ответы на эти вопросы зависят от целей исследования системы, что также необходимо учитывать. Поэтому обычно под *структурой понимают совокупность тех свойств системы, которые являются существенными с точки зрения проводимого исследования и обладают инвариантностью на всём интересующем исследователя интервале функционирования или на каждом непересекающемся подмножестве, на которые разбит интервал функционирования*. Из определения также следует, что для одной и той же системы можно построить различные структуры и между системой и её структурой отсутствует однозначное соответствие. Формирование структуры является частью решения общей задачи построения системы, причём такой, которая не определяет заранее систему в целом, а лишь выявляет её конфигурацию. Построение структуры – самостоятельная задача, предваряющая синтез системы в целом и облегчающая его проведение. Тип структуры в очень большой степени определяет свойства (поведение) системы в той или иной среде. Выделяется обычно три основных типа: централизованная (иерархическая, звездообразная), скелетная, сетевая.

По определению, *функция системы* (от лат. **functio** – исполнение, совершение) характеризует проявление её свойств в данной совокупности отношений и представляет собой способ действия системы при взаимодействии с внешней средой, т.е. функция – это поведение системы в некоторой среде. Функция, с одной стороны, определяется внутренним строением или структурой системы, а с другой стороны – внешней средой. Внешнюю среду образуют внешние по отношению к рассматриваемой системе целостные объекты, а также вещественные, энергетические и информационные ресурсы, а также способность перемещаться в пространстве. Способности реализуются в структуре и вследствие её относительной консервативности относительно постоянны. Функция системы является проявлением свойств, качеств системы во взаимодействии с другими (внешними) объектами. Нельзя бессмысленно рассуждать о функциях или свойствах системы, не определив предварительно среду, в которой та система функционирует, и субъекта, наделяющего систему функциями. Другими словами, функция определяется структурой системы и внешней средой, а наделяет её функциями наблюдатель. Таким образом, системный подход принципиально не обходится в своей методологии без наблюдателя.

Структура системы формируется в результате эволюции в некотором классе сред и отражает постоянные факторы этой среды. В эволюционном плане именно среда «формирует» структуру системы. Поэтому можно надеяться, что классификация сред по каким-либо признакам будет коррелировать с классами структур систем, поведение которых адекватно процессам, характеризующим ту или иную среду. По отношению к человеческому мозгу это будет означать следующее:

– организация его и материальный состав, а также архитектура образов сознания соответствуют (согласовываются или адекватны) законам среды, в которых формировалось сознание и его материальная основа – мозг;

– жизнь является атрибутивным свойством материи, поскольку живое существо формируется материальной средой и фактически является «продолжением» этой среды, будучи вращённой в материю каждой своей частичкой;

– нет особых оснований считать, что душа появляется вдруг, откуда ни возьмись – извне нашего мира, материя жива изначально;

– живой субъект формируется средой и является очевидной неоднородностью материи;

– материя принципиально неоднородна, ибо в однородной материи не может возникнуть неоднородность, в том числе и субъект, что даёт нам право расширить термин «информация» до уровня атрибута материи.

Представленные выше современные взгляды на структуру и функцию любой системы и их взаимную обусловленность показывают, насколько сложны эти выявленные человеком понятия и насколько ещё мало знает о них человек-конструктор, поставивший себе задачу построить робота-антропоморфа, обладающего интеллектом и способного делать всё то, что может современный человек: от мышления до выполнения им физико-механических действий уровня рук Паганини, Рафаэля и Торвальдсена соответственно в музыке, живописи и скульптуре.

Пока ещё не видно света в конце того тоннеля, по которому идёт человек, последовательно познавая тайны своего разума и возможности своего тела. И никто не может сказать, сколько ещё ему придётся по этому тоннелю идти. Как мало пройдено дорог! Как много сделано ошибок! Да и поможет ли ему в этом познании им же самим придуманный Господь Бог? Нам кажется, что уже пора остановиться, подумать и принять правильное решение. И мы должны Ему в этом помочь.

Конструкция искусственного человека-антропоморфа

Если объединить все существующие на сегодня научные теоретические и практические достижения в области построения систем искусственного интеллекта и антропоморфных робототехнических систем в один поток исследований и построить его основной вектор, то можно будет понять, куда направлена и теоретическая и конструкторская мысль человечества в области создания человекоподобных интеллектуальных систем. Это путь к конструкции искусственного человека или антропоморфа. А задачей является создание человекоподобного робота-антропоида гуманоидного типа, способного жить или существовать в реальном человеческом окружении и в условиях реальной среды обитания естественной жизни человека как его прототипа и образа подобия. В общем случае нельзя исключать ни одной из функций, которые способен выполнять человек разумный, который в настоящем периоде развития человеческой цивилизации воспроизводит себе подобных естественным путём. Хотя и доводит их потом посредством обучения и воспитания и посредством поддержания их биологической жизни до необходимых кондиций, позволяющих им жить нормальной человеческой жизнью в условиях изменяющейся окружающей их естественной и искусственной *средах*. Исторически этот процесс синтеза человекоподобных существ не прекращался никогда, начиная со времён древнеегипетской цивилизации и до наших дней.

Нам известны андроиды-музыканты и танцоры. Игроки и воины, мужчины и женщины, роботы-пианисты, гитаристы, велосипедисты, футболисты. В последнее время начато буквально конструирование отдельных частей, элементов и подсистем человеческого организма с соответствующими функциями этих конструкций. Известны конструкции искусственного глаза и кортиева органа слуха человека, его искусственного желудка, пальцев рук и ног, самих верхних и нижних конечностей, тазовых костей, костей позвоночника, головы, грудной клетки и других костей скелета. Создаются искусственные суставы и связки, другие органы-протезы, которые восполняют недостающие органы человеческого тела или потерянные тем или иным образом части этого тела. Мы уже не говорим об искусственных почках, сердце, печени, половых органах и других жизненно важных составляющих человеческого организма, которые научился воспроизводить в более или менее адекватной форме, структуре и функциях вооружённый современными знаниями человек. Поэтому не будет странным, если мы вместо раздельного конструирования отдельных частей человека поставим *задачу конструирования человека, в первую очередь, как биологического организма, в принципе способного стать интеллектуальной машиной со всеми присущими человеку свойствами*

и способностями к развитию и совершенствованию на основе обучения, воспитания. Эволюции в условиях общественного и индивидуально-личностного бытия и отражения внутреннего и внешнего бытия на объективной, субъективной и иррациональной основе, т.е. с охватом всего возможного разнообразия его видов и возможных проявлений его материальной и духовной деятельности.

Эти идеи были ранее высказаны в известной концепции искусственной личности как идеального конструкта, способного к воплощению всего многообразия информации и действий своего прототипа – человека разумного. Конструктивно искусственная личность рассматривалась как единство или полносвязное объединение искусственной умственной личности и искусственной физической личности, т.е. как симбионт-антропоморф [7], [8]. Разделение единой человеческой личности или человека на две взаимодействующие между собой управляемую и управляющую части, как это принято в создаваемых искусственных системах, не позволяет сконструировать модель человека, способную отобразить всё многообразие функций и структур реального человека-машины как живой биологической системы, активно, эффективно и адекватно взаимодействующей с окружающей её внутренней и внешней материальной, общественной и духовной средой, способной к эволюции и обучению, проходящей неповторяющиеся этапы своего развития от рождения до смерти в естественных и искусственных условиях своего существования. Поэтому полноценное искусственное повторение человека как машины-антропоморфа необходимо искать, базируясь на других подходах и взглядах, отличных от ныне существующих. Рассмотрим эту новую *методологию конструирования искусственного человека как последовательное построение усложняющихся гомоморфных моделей человека разумного, имитирующих весь комплекс структур и функций его тела без всяких исключений и упрощений*. По нашему мнению, это и есть единственный путь как к искусственному разуму, так и к созданию идеальных роботов-антропоморфов, способных и мыслить, и действовать как человек-индивидуум и социальный и духовный тип.

Структурно-функциональные модели робота-антропоморфа

Точное воспроизведение анатомо-физиологической структуры человека как прототипа робота-антропоморфа предполагает воспроизведение и всех функциональных способностей человека искусственным путём. Степень адекватности воспроизводимых способностей или функций, этого искусственного человека или «искусственной личности» определяется степенью изоморфности построенной модели организму человека. Существует всего лишь одна модель или конструкция, полностью идентичная человеку разумному. Все остальные лишь приближаются к этой модели или, собственно, искусственному человеку с различными степенями подобия, т.е. являются гомоморфными моделями со значениями степени изоморфности в диапазоне от 0 до 1. Границами этого интервала являются: слева – полностью приведенная модель, справа – полносвязная модель. Все ныне существующие антропоморфные модели или конструкции занимают различные положения на оси этого интервала. Эволюция или прогресс развития разработок в этой области идёт от левой границы интервала к его правой границе: от левого определённого «ничто» к правому определённому «нечто». Говорить о каких-либо возможностях построения искусственного интеллекта, разума, мышления, антропоморфных роботов или других каких-либо машин, воспроизводящих функции человека разумного на его уровне способностей и возможностей, бессмысленно, если не учитывать степени изоморфизма (гомоморфности) создаваемых моделей или систем.

Существует два возможных пути создания искусственного человека, или робота-антропоморфа: путь сверху от целого к частям или элементам (дедуктивный) и путь снизу от частей или элементов к целому (индуктивный).

Первый путь предполагает конструирование антропоморфа, начиная от него как целостной единицы или системы и заканчивая его наиболее мелкими элементами конструкции.

Второй путь предполагает конструирование антропоморфа, начиная от его наиболее мелких элементов конструкции и заканчивая созиданием его как единой целостной единицы или системы.

Существует, конечно, и ещё бесконечное множество путей, сочетающих конструирование сверху и снизу, но мы здесь их не будем рассматривать, так как они не дают возможности выяснить принципиальные возможности реализации антропоморфных конструкций в рассматриваемом нами аспекте.

Поскольку в качестве прототипа создаваемых конструкций искусственного человека, или робота-антропоморфа, является естественный биологический тип – человек разумный, то следует, в первую очередь, и рассмотреть его конструирование, полагаясь на имеющиеся сведения и научные знания о нём как об объекте анатомо-физиологическом с определённой структурой и определёнными функциями, комплекс которых мы и надеемся получить в результате конструирования и последующего «запуска» конструкции в работу.

При этом ставится задача повторить или воспроизвести естественно-биологический процесс развития и становления человека, начиная от зарождения и оплодотворения яйцеклетки, внутриутробного развития, рождения и последующего биосоциального движения по возрастным периодам до смерти физическими средствами и методами, используя всевозможные способы соединения энергетических и материальных ресурсов с ориентацией на последние достижения анатомий – систематической, пластической, функциональной, топографической, возрастной – человека и животных, сравнительной анатомии. Необходимо также считаться с тем, что организм человека состоит из клеток, тканей, органов и систем и что имеется ещё внеклеточное живое вещество, которое располагается между клетками или в соединительной ткани, и что все эти компоненты объединены в единый организм, функционирующий под управлением нервной, эндокринной и сосудистой систем, и что нервная система не только объединяет и взаимосогласовывает функции всех органов и систем в пределах организма, но и устанавливает взаимоотношения с внешней средой [9]. Как видно, нельзя игнорировать ни один элемент организма человека, если мы хотим, в конце концов, получить физическую конструкцию, которая должна быть способна воспроизводить и все физиологические и умственные функции или способности человека как анатомо-физиологической и биосоциальной структуры. Структурная изоморфность должна породить и функциональную изоморфность, т.е. изоморфная анатомическая модель человека с необходимостью будет воспроизводить и его функциональную модель. Обратное возможно только в принципе. Можно утверждать, что в процессе эволюции человек создавал своё тело или организм, приспосабливая его к новым и новым функциям, которые он должен был выполнять. Но ни в коем случае нельзя утверждать обратное: создавался организм, чтобы выполнять новые функции. В естественной среде обитания никакой предопределённости быть не может.

Искусственные системы всегда создавались под определённые функции, но не наоборот. В этом и состоит принципиальное отличие путей естественного и искусственного конструирования или создания различного рода систем. С другой стороны, если мы хотим построить, например, систему, адекватно воспроизводящую мыслительную функцию человека, его интеллект, то существует по крайней мере всегда

одно решение этой задачи: воссоздать искусственно конструкцию или структуру организма человека, которая причастна к реализации этой функции у человека, или, если выразиться точнее, найти и воспроизвести плексус этой функции, или способности. И последний уже по необходимости будет при своём функционировании порождать искомые способности уже как искусственно созданные человеком-конструктором. При этом сам алгоритм порождения может оставаться неизвестным или бессознательным, каким он и является до сих пор в области многих интеллектуальных проявлений и физико-механических действий человека как такового.

Организмическая модель конструкции человека-антропоморфа

На уровне организма человека можно рассматривать как конструкцию, состоящую из клеток тканей, органов и систем плюс внеклеточное живое вещество, располагающееся между клетками или в соединительных тканях. Все эти компоненты и образуют единый организм, функционирующий под управлением нервной, эндокринной и сосудистой систем. Нервная система объединяет и взаимосогласовывает функции всех органов и систем в пределах организма и одновременно устанавливает взаимоотношения организма с внешней средой. Если мы сконструируем всю эту сложную систему клеток, тканей, органов и систем организма вместе с внеклеточным «живым» веществом и установим управление со стороны нервной, эндокринной и сосудистой систем, то можно считать, что мы создали или воссоздали человека искусственно и что он будет способен, опираясь на свою системную структуру, изоморфную телу человека разумного, воспроизводить и все функции человеческого организма, включая и умственную деятельность и физико-механическое действие. Вопрос только состоит в том, на какой стадии развития организма человека мы его конструируем. В наиболее полных конструкциях должно быть предусмотрено и развитие человека от начальных стадий эмбриогенеза и до его последних стадий старения и естественной смерти, хотя для искусственных конструкций эти стадии развития можно и не предусматривать, останавливаясь на наиболее привлекательных периодах его развития в зрелом возрасте. Но всё равно для полного моделирования и воспроизводства человека как такового необходимы модели для всех его возрастных периодов: новорождённого, грудного возраста, раннего, первого и второго детства, подросткового возраста, юношеского возраста, зрелого первого и второго периодов, пожилого и старческого, долгожительского возраста. В целом сконструированный организм человека должен состоять из искусственно созданных клеток и внеклеточного вещества, которые должны образовывать искусственные ткани, органы и системы органов, функционировать под интегрирующим влиянием искусственной нервной системы и гуморальных факторов. Существование или «жизнь» и развитие искусственного организма должно происходить под влиянием натуральной окружающей среды и социальных факторов. В идеальных антропоморфных моделях конструкция должна предусматривать возможность того, чтобы структурные особенности организма, его форма и функция закреплялись наследственными факторами, обусловленными врождённым генотипом, сформировавшимся в процессе онтофилогенетического развития, хотя об этих особенностях искусственных антропоморфных конструкций можно говорить лишь в том случае, когда будут чётко определены понятия «наследственность», «генотип», «онтогенез», «филогенез» и др. для искусственных конструкций или моделей человека.

Исходной структурной организменной моделью искусственного человека-антропоморфа является искусственная клетка (artificial cellula-artcellula) как основа строения, развития и «жизнедеятельности» этой модели. Арткклетки, объединяемые с искусственными внеклеточными структурами, должны формировать все искусственные ткани.

Контроль и взаимоотношение артклеток, находящихся в составе искусственных тканей, определяет и устанавливает искусственная нервная система и искусственные гормоны. Структурное и функциональное единство тканей должно обеспечиваться соответствующей адгезией, или слипанием артклеток. Артклеточная структура должна обеспечивать размножение, рост и передачу наследственных свойств новым искусственным организмам-антропоморфам, восстановление органов и тканей – обладать регенерационными свойствами. В идеале артклетки должны структурно и функционально соответствовать всем видам живых клеток на уровне современных достижений цитологии и цитогенетики и их органоидам и включениям, находящимся в основном веществе клетки, аналогу бесструктурной глобулярной гиалоплазме живой клетки.

В модели должны быть представлены и неклеточные структуры, представляющие собой аналог живого вещества, образованного клетками. Это аналоги основного вещества соединительной ткани, где располагаются ретикулярные, эластические, коллагеновые и аргирофильные волокна, клетки соединительной ткани и симпласт – клетки, слившиеся в единую массу как, например, мышечные волокна.

На втором уровне конструирования необходимо обеспечить структуру артклеток и внеклеточного «живого» вещества, обладающие определёнными морфофункциональными свойствами, присущими каждой из них, т.е. создать виды тканей с только им присущими свойствами, ведь органическое морфофункциональное единство организма достигается только при взаимодействии всех тканей. Это единство должна обеспечивать и модель человека-антропоморфа, если она должна быть аналогом человека разумного со всеми присущими ему свойствами и способностями.

В модели необходимо предусмотреть четыре типа искусственных тканей: эпителиальную, соединительную, мышечную и нервную.

К эпителиальной ткани необходимо отнести клетки, выстилающие поверхность искусственного тела, слизистые оболочки всех искусственных внутренних органов и полостей «организма», а также формирующие железы внешней и внутренней секреции.

К соединительной ткани относятся кровь и кроветворная ткань, лимфатическая ткань, костная ткань, хрящевая ткань, волокнистая соединительная ткань. Все эти ткани ещё называют тканями внутренней среды, все они развиваются из мезенхимы, или среднего зародышевого листка.

К мышечным тканям относятся поперечно-полосатые, гладкие мышечные волокна и сердечная мышца. За счёт мышц происходит сокращение внутренних органов, кровеносных сосудов, перемещение частей тела. Поперечно-полосатые мышцы сокращаются по желанию человека. Гладкие мышцы и сердечная мышца входят в состав внутренних органов, но не подчиняются воле человека и иннервируются вегетативной частью нервной системы человека.

Нервная ткань состоит из нервных клеток-нейронов и нейроглии. Нервные клетки имеют различную форму. Каждая нервная клетка снабжена древовидными отростками-дендритами, передающими раздражения от рецепторов к телу клетки, и длинным отростком-аксоном, который заканчивается на эффекторной клетке. Иногда аксон не покрыт миелиновой оболочкой. Нейроглия относится к нервной ткани и, окружая нейроциты-нейроны, представляет опорную ткань в нервной системе.

У человека все ткани обладают определёнными качествами, закреплёнными в филогенезе. Тем не менее, возможна частичная перестройка ткани при изменении условий существования.

Третьим условием конструирования модели человека-антропоморфа должно быть создание искусственных органов, аналогичных органам прототипа или человека разумного в его биологическом представлении. Арт-орган – система всех искусственных тканей, связанных общностью развития и происхождения в филогенезе и эмбриогенезе,

имеющая определённую форму, топографию и функцию. В каждом органе должна существовать определённая структура и функциональная взаимосвязь между всеми тканями, но с преобладанием одного вида ткани. Число органов в идеальной модели человека-антропоморфа различно. Имеются на этапах онтогенеза органы, которые существуют в эмбриогенезе и отсутствуют у взрослой особи, например: мочевые протоки, клоака, жаберные дуги и т.д. Если в качестве прототипа будет выбрана взрослая особь, то, естественно, число органов у модели будет постоянно и конкретно известно каких.

Четвёртым уровнем конструирования модели человека-антропоморфа должно быть конструирование систем органов человека: арт-систем, которые направлены на выполнение общей функции каждая и представляющих собой совокупности многих органов, у человека развивающихся или развившихся из общего зачатка, выполняющих общую функцию и топографически связанных. В целом организме человека выделение систем органов сугубо условно, так как функционально все системы органов взаимосвязаны. Но, так или иначе, приходится даже конструктивно различать элементы создаваемых конструкций, тем более необходимо будет увязывать их между собою, создавая определённые структуры с целью последующего требования, чтобы сконструированные искусственно системы органов обеспечивали реализацию определённых функций, плексусами которых они являются.

Конструктивно модель человека-антропоморфа должна образовываться следующими арт-системами, аналогичными системам органов и аппаратов человека разумного как биологического существа.

– *Система органов опоры и движения* с соответствующими конструкциями костей, связок, суставов и мышц, образующих опорно-двигательные органы как опору для всех других органов и систем организма и защищающих внутренние органы и формирующих костные полости; во взаимодействии с мышцами, находясь под контролем сознания человека, выполняют целенаправленные движения.

– *Система органов пищеварения,* или энергетического обеспечения, с соответствующими конструкциями органов ротовой полости, эмали зубов, языка, слюнных желез, глотки, пищевода, желудка, тонкой кишки, печени и поджелудочной железы, брюшины, обеспечивающими питание организма и взаимодействие внешней среды с внутренней средой организма с зависимостью функции от кровоснабжения и иннервации с обеспечением также очищения организма от остатков продуктов пищеварения.

– *Система органов дыхания* для обеспечения организма кислородом и выведения углекислого газа и воды посредством контакта кровеносных капилляров с воздухом, являющимся для организма внешней средой.

– *Сердечно-сосудистая система*: сердце, крупные и мелкие артериальные сосуды (и венозные), посредством которых и движением крови совершается непрерывный обмен веществ, в результате которого клетки получают кислород, питательные вещества, гормоны и освобождаются от метаболитов.

– *Лимфатическая система* с соответствующими конструкциями лимфатических сосудов и лимфатической ткани, выполняющими специфические функции в организме вместе с кровеносной системой организма в отношении крупномолекулярных коллоидных растворов, бактерий, органических и неорганических частиц и клеток злокачественных опухолей; при детальном рассмотрении необходимо конструировать: лимфатические капилляры, внутриорганные и внеорганные лимфатические сосуды, лимфатические стволы, лимфатические узлы, главные лимфатические протоки и лимфоэпителиальные органы.

– *Нервная система*: два отдела: соматический и вегетативный с центральной и периферической частями; к центральной относятся головной и спинной мозг, к периферической – 12 пар черепных нервов и 31 пара спинномозговых нервов; соматический от-

дел иннервирует тело и некоторые внутренние органы: язык, гортань, глотку, мышцы глазного яблока, среднего уха; вегетативный отдел (симпатическая и парасимпатическая части), включающие скопления клеток, расположенных в головном и спинном мозге, вегетативные нервы, узлы и сплетения, иннервирующие внутренние органы.

– *Мочеполовая система, или мочеполовой аппарат*: две подсистемы органов: одна – мочеобразующая и выводящая мочу, другая – половая; каждая из систем имеет различное строение и функциональные особенности, но эмбриологически и топографо-анатомически они взаимно связаны, поэтому они должны конструироваться как мочеполовой аппарат: почки, мочевыводящие органы, мочеобразующие органы, половые органы: женские и мужские, эндокринные железы: энтодермальные, мезодермальные, эктодермальные.

– *Органы чувств, или сенсорный аппарат*, включающий орган зрения, слуха, равновесия, обоняния и осязания, с помощью которых организм получает раздражения из внешней среды: кожа, глаза, преддверно-улитковый орган, и их составляющие части и аппараты.

– *Эндокринная система, или эндокринный аппарат*, включающий железы внутренней секреции: гипофиз, эпифиз, щитовидную железу, паращитовидные железы, надпочечники, половые железы (яички и яичники), предстательную железу, островки поджелудочной железы, каждая из которых выделяет специфические гормоны, поступающие в кровь и вместе с нервной системой оказывающие регулирующее влияние на функцию всех клеток организма; железы различны по происхождению и топографии; их сближают только функциональные особенности и тип выделения гормонов.

Последним уровнем конструирования человека-антропоморфа есть превращение или, если сказать точнее, обращение его в искусственную личность, когда исчезают все его арт-системы органов и появляется одна единица-конструкция – искусственный человек разумный. Это когда модель человека-антропоморфа будет проведена по всем этапам его эволюции и развития, обучения и образования, духовного обустройства и творческой деятельности, обретёт все возможные и разные способности к мышлению и самоорганизации, и к выполнению любых свойственных человеку действий и манипуляций, и будет себя чувствовать нормально среди ей подобных реальных личностей человеческого общества, не исключая и известных доныне патологий психического и психологического развития.

Организмическая модель конструирования антропоморфа-человека не предполагает дополнительных уровней детализации или обобщения конструктивных элементов, кроме рассмотренных выше. Однако уровню клетки, согласно физико-химико-биологическим взглядам материалистов, предшествуют более универсальные и более мелкие структурные элементы, которые образуют клетки, их органеллы и далее биомолекулярные и атомные структуры, уходящие в субатомные и полевые структуры или образования вплоть до составляющих физико-биологического вакуума. Естественно предполагать, что вибрации этих образований и лежат в основании всех последующих преобразований, приведших к возникновению и самого человека как организма со всеми его функциями и целесообразным поведением, которое выводит его из сугубо биологического объекта, а созидает его как социальное существо, которое начинает преобразовывать и себя и окружающую среду своими процессами целенаправленного труда в организованном виде как производство орудий труда и предметов и продуктов потребления, что можно рассматривать как расширение и усиление его возможностей преобразования себя и окружающей среды в соответствующих организмических производственных (и других!) структурах.

Уже организмический подход к конструированию человека-антропоморфа показывает, как сложен человек как объект, подлежащий искусственному воспроизводству

или конструированию, хотя ни одна наука ещё не доказала, что этого сделать нельзя. Мы на сегодня не имеем какого-либо закона, аналогичного, например, закону сохранения и превращения энергии, который бы запрещал это конструирование как конструирование вечных двигателей всех родов, противоречащее законам природы или физики. Ст. Лем это констатирует как постулат [10]. Однако это не снимает проблемы сложности этой задачи, которую следует отнести к самым сложным задачам как науки, так и нашей цивилизации, многих приводящей к состоянию веры в существование внеестественного творца-демиурга. Конструкции человека создавались, создаются и будут создаваться, несмотря на их кажущуюся невозможность конструирования. Следует также иметь в виду, что общее конструирование человека будет порождать массу проблем и бесчисленное количество задач более низкого уровня, вполне разрешимых и полезных с различных точек зрения, в том числе и с точки зрения решения задачи создания искусственного интеллекта и создания гуманоидных роботов-автоматов самых различных видов и сфер приложения. Конструирование может производиться одновременно на различных уровнях организмического конструирования посредством создания моделей различных уровней изоморфизма реальному устройству человеческого организма – гомоморфному моделированию человека-антропоморфа с последующим понижением степеней гомоморфизма до минимальных значений.

Для подтверждения нашей мысли о чрезвычайной сложности конструкции человека как объекта для искусственного «конструирования» и вообще как феномена природы и общества приведём определение человека Б. Фуллером из газеты «Сатердей ревью» 1967 года: *«…Человек – метаболически регенеративная, на 99 процентов автоматизированная, индивидуально-уникальная система абстрактных форм, где обмен энергии и способность к управлению должны непрерывно расширять, увеличивать, перестраивать и поддерживать в "рабочем" состоянии двусторонний внутренне-наружный инструментальный комплекс, начинающийся с полностью централизованного органического комплекта, а затем разрастающийся в экстракорпорально децентрализованный органический комплект, в котором как внутренние, так и внешние системы состоят из прогрессивно чередующихся и взаимотрансформируемых химических, гидравлических, пневматических, электромагнитных, термодинамических, молекулярных и анатомических структурно-моделирующих процессов»* [11].

Приведенные выше организмические конструкции человека-антропоморфа различных уровней и содержание в них конструктивных элементов не является исчерпывающим перечнем и разнообразием. Последние определяются уровнем детализации, достигнутой к настоящему времени в анатомии, физиологии, эмбриологии, гистологии и других дисциплинах, в которых рассматриваются элементы человеческого организма. При непосредственном конструировании и моделировании необходимо это учитывать, ибо существуют различные взгляды и разбиения элементов и составляющих тела человека на части, органы, системы и подсистемы. Так, например, вместо двух составляющих нервной системы: центральной и периферической, выделяют ещё и автономную нервную систему, к сердечно-сосудистой системе относят лимфатическую систему, в системе органов опоры и движения выделяются отдельно остеологическая, синдесмологическая и миологическая подсистемы, эндокринная система иногда рассматривается как часть эстезиологии в системе органов чувств и т.п. Для реального конструирования человека-антропоморфа необходимо иметь конкретный исчерпывающий перечень всех частей конструируемой модели человека по каждому из видов и уровням конструирования: клеткам, тканям, органам, системам органов, целому организму. Исходными данными могут быть данные анатомии, физиологии, цитологии, гистологии и других дисциплин, изучающих тело и функции человека как биологического существа.

Корпусные модели конструирования человека-антропоморфа

В отличие от разработок организмических моделей человека-антропоморфа, которые сразу придают конструкции образ человека разумного, корпусные модели принципиально разрабатываются, начиная с выяснения вопроса о том, как будет выглядеть модель или конструкция, из каких частей или корпусов она будет состоять. Корпусность, или делимость модели на части, определяется, как правило, при конструировании в зависимости от целевого назначения модели или конструкции. Более детально вопрос о корпусных моделях человека-антропоморфа будет рассмотрен в последующих публикациях.

Литература

1. Плахов А. О проблеме создания искусственного интеллекта. [Электронный ресурс] / А. Плахов. – Режим доступа : http//www.membrana.ru/articles/readers/2004/04/09/210400юhtml
2. Курцвайль Р. Искусственный интеллект появится через 20 лет. [Электронный ресурс] / Р. Курцвайль. – Режим доступа : http//science.compulenta.ru/348953/.
3. Бечин Сергей. О компьютерах и искусственном интеллекте (мембрана, Интернет). [Электронный ресурс] / Бечин Сергей. – Режим доступа : http//www.membrana.ru/articles/readers/2004/04/09/194600.html
4. Валькман Ю.Р. О моделировании образного мышления. [Электронный ресурс] / Ю.Р. Валькман. – Режим доступа : shcherbak.net/2009/05/28
5. Новости искусственного интеллекта. – 1998. – Москва. – № 3. – С. 180.
6. Широчин В.П. Архитектоника мышления и нейроинтеллект / В.П. Широчин. – Киев : «ЮНИОР», 2004. – 560 с.
7. Сальников І.С. Проблеми загальної теорії систем штучного інтелекту / І.С. Сальников, А.І. Шевченко // Труды междунар. конф. «Знание – Диалог – Решение». – Ялта, 1997. – Т. 1. – С. 70-80.
8. Шевченко А.И. Антропоморфно-гуманоидные роботы: эволюция, проблемы, перспективы / А.И. Шевченко, И.С. Сальников, Р.И. Сальников // Искусственный интеллект. – 2006. – № 3. – С. 39-46.
9. Краев А.В. Анатомия человека / А.В. Краев. – М. : Медицина, 1978. – Т. 1. – С. 48.
10. Лем С. Система технологий / С. Лем. – 1968.
11. Фуллер Б. Как мало мы знаем / Б. Фуллер // Сатердей ревью. – Нью-Йорк, 1967. – За рубежом (рус. пер.). – 1967. – № 35.

А.І. Шевченко, І.С. Сальников, Р.І. Сальніков

Про принципи побудови штучного інтелекту в антропоморфних системах

У статті розглядаються принципові можливості побудови штучного інтелекту як однієї зі складових функцій антропоморфних систем. Останні розглядаються як штучні конструкції людини, які гомоморфно відображають всі його конструктивні складові в їхньому взаємозв'язку і взаємодії. Виходячи зі взаємозалежностей структури і функції, автори приходять до висновку щодо можливості побудови штучної особистості або людини з усіма властивими їй функціями і можливостями, в тому числі і штучним інтелектом, що не буде відрізнятися від природного при досягненні повної ізоморфності створюваних моделей людини як її прототипу.

A.I. Shevchenko, I.S. Salnikov, R.I. Salnikov

About Principles of Construction of an Artificial Intellect in Antropomorphic Systems

In the article basic possibilities of construction of an artificial intellect as by one of making functions anthropomorphic systems are considered. The last are considered as artificial designs of the person, homomorphic displaying all its constructive components in their interrelation and interaction. Proceeding from interdependence of structure and function authors come to a conclusion about possibility of construction of the artificial person or the person with all functions inherent in them and possibilities, including an artificial intellect which will not differ from natural at achievement of full isomorphism of created models of the person as its prototype.

Статья поступила в редакцию 08.07.2010.